



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 101 40 075 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 16 D 65/16**

⑳ Aktenzeichen: 101 40 075.6  
㉑ Anmeldetag: 16. 8. 2001  
㉒ Offenlegungstag: 27. 2. 2003

**DE 101 40 075 A 1**

⑦① Anmelder:  
WABCO GmbH & Co. OHG, 30453 Hannover, DE

⑦② Erfinder:  
Groetzinger, Thomas, 30989 Gehrden, DE; Förster,  
Henning, 31157 Sarstedt, DE; Gradert, Detlef, 29336  
Nienhagen, DE; Schappler, Hartmut, 30455  
Hannover, DE; Cornelius, Christian, 31832 Springe,  
DE; Gudat, Wolfgang, 30926 Seelze, DE; Keller,  
Marcus, 68535 Edingen-Neckarhausen, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

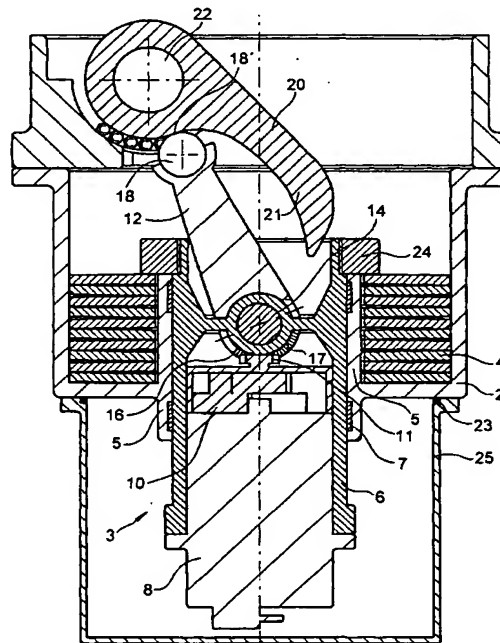
DE 199 45 702 A1  
DE 37 18 955 A1  
EP 06 44 358 B1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤④ **Zuspanneinrichtung für Radbremsen**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Zuspanneinrichtung für Radbremsen, die eine Hebeleinrichtung (20) zum Einwirken auf ein Kraftaufnahmesystem einer Bremsanlage, einen energiespeichernden Kräfteerzeuger (3), der einen Energiespeicher (4) und ein Koppelglied (6, 12) aufweist, das auf die Hebeleinrichtung (20) an einer veränderbaren Anlageposition eines Hebelarms (20) der Hebeleinrichtung einwirkt, und der in der Lage ist, bei Vergrößerung der Hebellänge einen Teil der in ihm gespeicherten Energie abzugeben und bei Verkleinerung der Hebellänge die vom Kraftaufnahmesystem aufgenommene Energie wieder aufzunehmen, und eine Verstelleinrichtung (8, 10, 11) zum Verstellen der Anlageposition für das Koppelglied aufweist.

Um eine kleinbauende Ausbildung zu erreichen, die vorteilhafterweise einen geringen Energie- und Kraftaufwand erfordert, ist das Koppelglied (6, 12) zur Verstellung durch die Verstelleinrichtung (8, 10, 11) verstellbar und der Energiespeicher (4) gehäusefest, unverstellbar angeordnet. Das Koppelglied umfaßt einen verschiebbaren Kolben (6) und einen Pleuel (12), welcher im Kolben schwenkbar angeordnet ist, durch die Verstelleinrichtung verstellbar ist und am Hebelarm (20) mit veränderbarer Anlageposition anliegt.



**DE 101 40 075 A 1**

[0001] Die Erfindung betrifft eine Zuspanneinrichtung für Radbremsen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Eine derartige Zuspanneinrichtung ist aus der EP 0 644 358 B1 bekannt. Bei der Zuspannung einer Radbremse, insbesondere einer Scheibenbremse, werden die Bremsbeläge und das zum Beispiel als Schwimmsattel ausgebildete Gehäuse elastisch verformt. Beläge und Gehäuse bilden somit ein Kraftaufnahmesystem, in dem die elastische Verformungsenergie bei der Zuspannung gespeichert wird. Bei der Zuspanneinrichtung nach der EP 0 644 358 wird eine Kraftpatrone verwendet, die ein schwenkbares zylindrisches Gehäuse aufweist, in dem ein in axialer Richtung verschiebbarer Kolben von einer als Energiespeicher dienenden Feder nach außen gedrückt wird. Am äußeren Ende des Kolbens ist eine Rolle vorgesehen, die an einer Kontur eines Hebelarms anliegt und bei Verschwenken des Kraftpatronengehäuses an der Kontur abrollt. Die Schwenkbewegung wird hierbei durch eine zwischen dem Gehäuse der Zuspanneinrichtung und dem Kraftpatronengehäuse vorgesehene Verstelleinrichtung bewirkt. Der Hebelarm drückt hierbei eine Stange gegen einen der Bremsbeläge der schwimmend aufgehängten Scheibenbremse.

[0002] Diese bekannte Einrichtung ermöglicht es, bei einer Umkehr des Arbeitshubes, d. h. bei einer Verringerung der Bremsen-Zuspannung, einen Teil der im Kraftaufnahmesystem enthaltenen elastischen Verformungsenergie zurückzugewinnen und in den Energiespeicher des Krafterzeugers einzuspeisen, wodurch sich die im Energiespeicher gespeicherte Energie um den Anteil der zurückgewonnenen Verformungsenergie erhöht. Mit diesem Prinzip der Energierückgewinnung findet ein wechselseitiges Umspeichern von Energie aus dem Krafterzeuger zum Kraftaufnahmesystem und zurück statt. Somit kann eine mit relativ geringer Energie betriebene Verstelleinrichtung zur Steuerung einer hohen Kraft und hoher vorgespeicherter Energie des Krafterzeugers verwendet werden, wodurch ein höherer Wirkungsgrad erreicht wird als bei einer direkten Betätigung der Zuspanneinrichtung durch die Verstelleinrichtung.

[0003] Nachteilig an einer derartigen Zuspanneinrichtung ist jedoch insbesondere, daß sie einen großen Bauraum erfordert. Die Kraftpatrone mit Kraftpatronengehäuse und Energiespeicher muß innerhalb des Schwenkwinkelbereiches verschwenkt werden, wobei neben dem Bauraum für den gesamten Schwenkwinkelbereich auch zusätzlicher Bauraum für die neben der Kraftpatrone angeordnete Verstelleinrichtung erforderlich ist. Da für die Verschwenkung der relativ großen Masse der gesamten Kraftpatrone hohe dynamische Kräfte erforderlich sind, muß der neben der Kraftpatrone angeordnete Schwenkmotor ebenfalls groß dimensioniert werden. Insbesondere im Radbereich ist der zur Verfügung stehende Bauraum jedoch begrenzt. Da für die Verschwenkung ein relativ hoher Energieaufwand erforderlich ist, ist weiterhin der Wirkungsgrad trotz der Verwendung eines Energiespeichers begrenzt. Des weiteren sind mit der schwenkbaren Kraftpatrone und der daneben angeordneten Verstelleinrichtung relativ viele bewegliche Teile erforderlich, wodurch die Herstellungskosten und die Störanfälligkeit erhöht sind.

[0004] Durch die WO 01/44677 sind verschiedene Zuspanneinrichtungen für Radbremsen bekannt, bei denen während einer Bremsung Energie von einem Krafterzeuger über eine Dosiereinrichtung in die Zuspannung eingespeist wird, welche die Zuspannung elastisch verformt, und bei der nach Rücknahme der Bremsung eine zumindest teilweise Rückspeisung der in der Zuspannung enthaltenen elastischen Verformungsenergie an den Krafterzeuger stattfindet.

Die Dosiereinrichtung (Fig. 1-7) ist als Hebel mit ortsfestem Hebel-Drehpunkt ausgebildet, auf den der als Feder-speicher ausgebildete Krafterzeuger an einem variablen Gelenkpunkt, dessen Abstand zum Hebel-Drehpunkt den die Größe der Brems-Betätigungskraft bestimmenden Verstell-Hub darstellt, kraftschlüssig einwirkt [variable Kraft-Einleitung]. Die Einstellung des Verstell-Hubes erfolgt durch eine Verstelleinrichtung, die in beliebiger Weise ausgestaltet sein kann. Der Kraft-Abgriff zum Kraftaufnahmesystem findet kraftschlüssig an einem Gelenkpunkt an einer hebelfesten Stelle des Dosier-Hebels statt [fester Kraft-Abgriff]. Der Verstell-Hub legt durch das Hebelverhältnis das Übersetzungsverhältnis zwischen Kraft-Einleitung und Kraft-Abgriff fest; jedem Verstell-Hub entspricht eine bestimmte Brems-Betätigungskraft und zwei bestimmte Energien im Krafterzeuger und Kraftaufnahmesystem. Nachteilig ist die relativ große Anzahl von Bauteilen. Nachteilig ist ferner der große Raumbedarf, wesentlich bedingt durch die mechanische, teilweise außerhalb des Gehäuses der Zuspanneinrichtung angeordnete Verstelleinrichtung.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine kleinbauende Zuspanneinrichtung zu schaffen, die vorteilhafterweise einen geringen Energiebedarf aufweist und insbesondere kostengünstig und mit wenigen beweglichen Teilen realisierbar ist.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Erfindung nach Anspruch 1 gelöst.

[0007] Durch die Erfindung wird der erforderliche Bauraum im Radbremsenbereich erheblich reduziert, da nicht mehr der gesamte energiespeichernde Krafterzeuger verschwenkt wird, sondern lediglich eine Verstellung des Koppelgliedes vorgenommen wird und somit wenig bewegliche Bauteile benötigt werden, wobei der Krafterzeuger mit Energiespeicher gehäuseseitig am Fahrzeug fest angebracht ist. Da erfindungsgemäß somit nur relativ geringe Massen zu verstellen sind, kann die Verstelleinrichtung geringer dimensioniert werden, so daß der Bauraumbedarf und der Energieverbrauch weiter reduziert werden. Die erfindungsgemäße Zuspanneinrichtung ist einfach und kostengünstig herstellbar.

[0008] Vorteilhafterweise weist das durch die Verstelleinrichtung verstellbare, auf die Hebeleinrichtung einwirkende Koppelglied einen verschiebbaren Kolben und einen an dem Kolben schwenkbar angebrachten Pleuel auf. Der Pleuel wird von der Verstelleinrichtung in verschiedene Schwenkpositionen seines Schwenkwinkelbereiches verschwenkt, die jeweils Anlagepositionen mit veränderlicher Hebellänge entsprechen. Somit wird lediglich der eine geringe Masse aufweisende Pleuel verschwenkt, so daß eine kleinbauende Verstelleinrichtung verwendet werden kann.

[0009] Die Verstelleinrichtung kann zum Beispiel durch einen in oder an dem Kolben angebrachten Motor mit Getriebe realisiert werden, so dass sie bei der Zuspannung mit dem Kolben verschoben wird. Bei einer derartigen Ausführungsform können relativ wenige Baueinheiten verwendet werden, nämlich ein gehäuseseitig starr angebrachtes Kraftpatronengehäuse, eine in dem Kraftpatronengehäuse angeordnete und als Energiespeicher dienende Feder, ein aus Motorkolben, Getriebe und schwenkbarem Pleuel bestehendes Antriebsmodul sowie eine an dem Kolben angebrachte, als Mitnehmer für die Feder dienende Mutter.

[0010] Falls die aus Motor und Getriebe bestehende Verstelleinrichtung nicht innerhalb des Kolbens, sondern auf dem Kolben befestigt ist, kann der Eingriff des Getriebes in den Pleuel zum Beispiel über einen bogenförmigen Ansatz zwischen der Drehachse des Pleuels und der Rolle erfolgen.

[0011] Die Verstelleinrichtung kann weiterhin auch gehäusefest angebracht sein und den Pleuel über eine geeig-

nete Gelenkeinrichtung verstellen, die die axiale Hubbewegung des Kolbens mitsamt Pleuel zuläßt.

[0012] Da erfindungsgemäß durch die Verstellung lediglich des Pleuels relativ geringe Kräfte bzw. Drehmomente erforderlich sind, kann ein kleinbauender, schnelllaufender Motor mit einem geeigneten, in der Regel ebenfalls kleinbauenden Getriebe verwendet werden.

[0013] Der verschwenkbare Pleuel liegt an einer Kontur der Hebeleinrichtung vorteilhafterweise mit mindestens einer Rolle an. Die Rolle dient hierbei sowohl der Abrollbewegung beim Verschwenken des Pleuels an der Kontur zur Einstellung einer gewünschten Hebellänge als auch der Abrollbewegung während des Zuspännvorgangs, bei dem der Pleuel den Hebelarm schwenkt, wodurch sich die Anlageposition der Rolle an der Kontur ändert.

[0014] Erfindungsgemäß kann die Hebeleinrichtung zum einen direkt durch einen Hebelarm gebildet werden, der über eine Zug-Druck-Stange einen der Bremsbeläge gegen die Bremsscheibe drückt. Weiterhin ist erfindungsgemäß auch eine Ausbildung der Hebeleinrichtung mit mehreren, zum Beispiel zwei, Hebeln möglich. Durch Verwendung mehrerer Hebel kann zwischen dem aus Kolben und Pleuel gebildeten Koppelglied und dem bremsenseitigen Kraftaufnahmesystem ein mehrstufiges Getriebe mit energieoptimierter Übersetzungsfunktion gebildet werden. Bei einem zweistufigen Getriebe, bei dem die erste Stufe durch den direkt von dem Pleuel betätigten Hebel mit kontinuierlich verstellbarer Übersetzung gebildet wird, kann als weitere Stufe eine Hebelkonstruktion gewählt werden, die die geeignete Übersetzung sicherstellt. Hierbei kann auch die zweite Stufe z. B. durch einen verstellbaren Hebel variabel gehalten werden, so daß zusätzlich zu der Verstellung der Anlageposition des Pleuels an dem Zwischenhebel eine weitere Einstellmöglichkeit gegeben ist. Durch die Ausbildung eines mehrstufigen Getriebes kann eine Trennung der Steuerfunktion und der Bremsfunktion erreicht werden, so daß der Hebelarm nicht mit der für die Anlage des Pleuels erforderlichen Kontur ausgebildet werden muß. Erfindungsgemäß kann das mehrstufige Getriebe sowohl kraftgesteuert als auch weggesteuert ausgebildet sein.

[0015] Die Erfindung wird im folgenden anhand der beiliegenden Zeichnungen an einigen Ausführungsformen näher erläutert.

[0016] Es zeigen:

[0017] Fig. 1 eine Schnittansicht einer Zuspänneinrichtung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;

[0018] Fig. 2 eine Schnittansicht einer weiteren Ausführungsform mit innerer und äußerer Führung des Kolbens im Gehäuse;

[0019] Fig. 3a, b Schnittansichten einer weiteren Ausführungsform mit einem Schneckentrieb;

[0020] Fig. 4 eine Schnittansicht einer weiteren Ausführungsform mit rollender Führung;

[0021] Fig. 5a, b Schnittansichten einer weiteren Ausführungsform mit auf dem Kolben befestigter Verstelleinrichtung;

[0022] Fig. 6a, b Schnittansichten einer weiteren Ausführungsform mit gehäusefester Anbringung der Verstelleinrichtung;

[0023] Fig. 7 eine Schnittansicht einer weiteren Ausführungsform mit gehäusefester Anbringung der Verstelleinrichtung;

[0024] Fig. 8 ein Blockdiagramm einer Zuspänneinrichtung einer weiteren Ausführungsform mit mehrstufigem Getriebe;

[0025] Fig. 9 eine Darstellung einer Ausführungsform der Zuspänneinrichtung von Fig. 8;

[0026] Fig. 10 eine Schnittansicht einer weiteren Ausführungsform der Zuspänneinrichtung von Fig. 8 mit mehrstufigem Getriebe.

rungsform der Zuspänneinrichtung von Fig. 8 mit mehrstufigem Getriebe.

[0027] Gleiche Bauteile in den Figuren der Zeichnung sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0028] Eine Zuspänneinrichtung weist gemäß Fig. 1 ein an einem in üblicher Weise mit dem Kraftfahrzeug verbundenen Bremssattel eines Rades befestigbares Gehäuse 2 auf, in dem ein energiespeichernder Krafterzeuger 3 angeordnet ist. Der Krafterzeuger 3 weist eine als Energiespeicher dienende Feder 4 auf, die einen in axialer Richtung verschiebbaren Kolben 6 beaufschlagt, in dem ein schwenkbarer Pleuel 12 gelagert ist. Die Feder 4 ist hierbei zwischen einer gehäuseseitig festen zylindrischen Buchse 5 und einer äußeren Gehäusewand angeordnet und zum Beispiel als Schraubenfeder oder Kegelfeder oder bevorzugt als Tellerfeder (weil kleinbauend) ausgebildet. Der zylindrische Kolben 6 ist in der Buchse 5 in Lagern 7 gleitfähig gelagert. Im Kolben 6 ist ein Motor 8 angebracht, der über ein Getriebe 10 und ein Abtriebszahnrad 11 eine Verschwenkung des Pleuels 12 um eine als Schwenklager dienende Achse 14 bewirkt. Hierbei ist das Abtriebszahnrad 11 in Eingriff mit einer der Schwenkachse 14 kreisbogenförmig umgebenden Verzahnung 16 eines Endbereiches 17 – in Fig. 1 unteren Bereiches – des Pleuels 12. Das Abtriebszahnrad und die Verzahnung können z. B. als Kegelerzahnungen ausgebildet sein. Ein in Fig. 1 oberes Ende des Pleuels 12 liegt mit einer Rolle 18 an einer Kontur 21 eines in einem Hebelarm 22 gelagerten, als Bremshebel fungierenden Hebelarms 20 an. Bei Betätigung des Motors 8 wird somit der Pleuel 12 um seine Schwenkachse 14 gedreht, wodurch die Rolle 18 an der Kontur 21 abrollt, so daß ein Anlagepunkt 18' der Rolle 18 an der Kontur 21 und somit die wirksame Hebellänge, die gleich dem Abstand zwischen dem Anlagepunkt 18' und dem Hebelarm 22 ist, verändert wird. Hierdurch ist ein Übersetzungsverhältnis von  $i = 0$  bis  $i = \max$  einstellbar.

[0029] Am in der Fig. 1 oberen Ende des Kolbens 6 ist eine Mutter 24 aufgesetzt, gegen die die gehäuseseitig aufgenommene Feder 4 drückt. Somit wirkt die Mutter 24 als Mitnehmer für den Kolben 6.

[0030] An dem Gehäuse 2 kann gemäß Fig. 1 eine Abdeckung 25 mit Dichtung 23 angebracht sein, die den Kolben 6 mit Motor 8 gegenüber dem Außenraum abdichtet. Die Abdeckung kann eine Rad-ECU aufnehmen.

[0031] Die Montage der in Fig. 1 gezeigten Zuspännvorrichtung kann zum Beispiel erfolgen, indem zunächst ein aus Motor 8, Getriebe 10, 11, 16, Kolben 6 und Pleuel 12 mit Rolle 18 bestehendes Antriebsmodul vormontiert wird. Die Feder 4 wird in das Gehäuse 2 gelegt und mit einer Presse in Einbauposition gebracht. Das Antriebsmodul kann auch fertig vormontiert sein. Das Antriebsmodul wird dann in die durch die Buchse 5 gebildete Gehäuseführung gesteckt und anschließend wird die Mutter 24 montiert. Ggf. kann nachfolgend die Abdeckung 25 angebracht werden. Die so montierte Zuspänneinrichtung kann dann an einer Bremse befestigt werden, indem der Pleuel 12 mit seiner Rolle 18 am Hebelarm 20 angesetzt und das Gehäuse 2 fahrzeugseitig befestigt wird.

[0032] Bei der Ausführungsform der Fig. 2 stützt sich die Feder 4 an dem Gehäuse 2 und an einem im Gehäuse 2 geführten Teller 26 des Kolbens 6 ab. Somit kann sowohl auf die Ausbildung der Buchse 5 als auch auf die Mutter 24 bei der Ausführungsform nach Fig. 1 verzichtet werden. Während in Fig. 1 der Kolben 6 in der Buchse 5 über außenliegende Lager 7 gelagert ist, erfolgt bei der Ausführungsform nach Fig. 2 die Lagerung des Kolbens 6 in dem Gehäuse 2 über außenliegende Lager 7 (in Fig. 2 in einem unteren Bereich) und über im Rand des Tellers 26 angebrachte Lager

27 (in Fig. 2 in einem oberen Bereich).

[0033] Bei der Ausführungsform der Fig. 3 wird der motorseitige Hebelarmbereich 17 des Pleuels 12 über ein von dem Motor 8 angetriebenes Schneckengetriebe 30 verstellt. Bei dieser Ausführungsform können alternativ zu der Ausbildung mit Teller 26 und innenliegenden Lagern 27 nach Fig. 2 auch die in Fig. 1 gezeigten außenliegenden Lager 7 und die Mutter 24 verwendet werden.

[0034] Bei der Ausführungsform der Fig. 4 sind an dem Kolben 6 Rollen 32 vorgesehen, die eine rollende Führung gegenüber der gehäuseseitigen Buchse 5 gewährleisten. In Fig. 4 (wie auch in Fig. 2) ist der Hebelarm 55 zusätzlich mit einer Lüftspielzustellvorrichtung 57 versehen, die nicht Gegenstand dieser Erfindung ist.

[0035] Bei der in Fig. 5 gezeigten Zuspanneinrichtung dient der beabstandet zum Gehäuse endende Teller 26 des Kolbens 6 als Flansch zur Aufnahme eines Motorgehäuses 35 eines Motors 8, der somit außerhalb des Kolbens 6 vorgesehen ist. Die Motorwelle 9 des Motors 8 ist über ein Getriebe 36 in Eingriff mit einem verzahnten bogenförmigen Ansatz 34 des Pleuels 12. Bei dieser Ausführungsform kann somit der Kolben 6 kürzerbauend ausgebildet sein und aufgrund der Möglichkeit, eine größere Hebelarmlänge (Abstand des Ansatzes 34 von der Schwenkachse 14 des Pleuels 12) vorzusehen, ein kleinerbauendes Getriebe 36 verwendet werden.

[0036] Bei der in Fig. 6 gezeigten Ausführungsform ist die Verstellvorrichtung – anders als in den oben gezeigten Ausführungsformen – nicht am Kolben 6, sondern gehäuseseitig befestigt. Eine Abtriebswelle 38 eines nicht gezeigten gehäuseseitig befestigten Getriebes verstellt hierbei über eine Gelenkkonstruktion den Pleuel 12 innerhalb seines Schwenkwinkelbereiches. Die Gelenkkonstruktion ist hierbei so ausgelegt, daß sie der axialen Verschiebung des Kolbens 6 bei der Hubbewegung der Zuspaltung und der anschließenden Rückführung folgen kann. Gemäß Fig. 6 wird sie durch einen ersten Arm 39, ein erstes Gelenk 40, einen zweiten Arm 41 und ein zweites Gelenk 42 des zweiten Arms 41 an dem Pleuel 12 gebildet.

[0037] Bei der Zuspanneinrichtung nach Fig. 7 ist der Motor 8 außen am Gehäuse 2 gehäuseseitig angeordnet und treibt über ein Getriebe eine Kurbelscheibe 48 an, an der in einem Gelenk 50 ein Arm 52 angebracht ist, der in einer gelenkigen Aufnahme 54 den Pleuel 12 aufnimmt und den Pleuel 12 verschwenkt.

[0038] Erfindungsgemäß kann die Schubkraft des Kolbens 6 auf ein Kraftaufnahmesystem 55, 57 auch über ein mehrstufiges Getriebe erfolgen. Gemäß dem Blockdiagramm von Fig. 8 ist ein Getriebe 56 zwischen dem Kolben 6 und einem um eine Schwenkachse 57 schwenkbaren Hebelarm 55 des Kraftaufnahmesystems vorgesehen. Das zum Beispiel aus einem oder mehreren Hebeln gebildete Getriebe 56 bewirkt hierbei eine geeignete Übersetzung einer eingehenden Kraft  $F_1$  bzw. eines eingehenden Drehmomentes  $M_1$  in eine ausgehende Kraft  $F_2$  bzw. ein ausgehendes Drehmoment  $M_2$ . Dieses Getriebe kann zum Beispiel gemäß Fig. 9 durch einen zwischen dem Hebelarm 55 und dem Pleuel 12 vorgesehenen Zwischenhebel 58 erfolgen, an dessen Kontur 59 die Rolle 18 des Pleuels 12 abrollt. Bewegungen des Zwischenhebels 58 werden auf diese Weise über einen Kraftschluß auf den Hebelarm 55 übertragen. Bei einem Hub des Kolbens 6 drückt somit die Rolle 18 des Pleuels 12 in einem jeweiligen Anlagepunkt mit entsprechender Hebelarmlänge gegen den Zwischenhebel 58 und schwenkt den Zwischenhebel 58 um sein Schwenklager 60, welcher wiederum den Hebelarm 55, der an einer Anlagefläche 62 des Zwischenhebels 58 anliegt, um dessen Schwenkachse 57 verschwenkt.

[0039] Eine weitere Zuspanneinrichtung nach dem in Fig. 8 gezeigten Prinzip ist in Fig. 10 gezeigt. Hierbei ist der Zwischenhebel 58 mit einer Verzahnung 63 versehen, die mit einer entsprechenden Verzahnung 64 des Hebelarms 55 in Eingriff ist. Bewegungen des Zwischenhebels 58 werden auf diese Weise formschlüssig auf den Hebelarm 55 übertragen.

#### Patentansprüche

1. Zuspanneinrichtung für Radbremsen mit: einer Hebeleinrichtung (20, 55, 58) zum Einwirken auf ein Kraftaufnahmesystem einer Bremsanlage, einem energiespeichernden Krafterzeuger (3), der einen Energiespeicher (4) und ein Koppelglied (6, 12, 24) aufweist, das auf die Hebeleinrichtung (20, 55, 58) an einer veränderbaren Anlageposition eines Hebelarms (20, 58) der Hebeleinrichtung einwirkt, und der in der Lage ist, bei Vergrößerung der Hebellänge einen Teil der in ihm gespeicherten Energie abzugeben und bei Verkleinerung der Hebellänge die vom Kraftaufnahmesystem gespeicherte Energie wieder aufzunehmen, und einer Verstelleinrichtung (8, 10, 11, 30, 34, 38, 39, 40, 41, 42, 48, 50, 52, 54) zum Verstellen der Anlageposition für das Koppelglied **dadurch gekennzeichnet**, daß das Koppelglied (6, 12, 24) zur Verstellung durch die Verstelleinrichtung (8, 10, 11, 30, 34, 38, 39, 40, 41, 42, 48, 50, 52, 54) verstellbar und der Energiespeicher (4) gehäuseseitig unverstellbar angeordnet sind.
2. Zuspanneinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Koppelglied (6, 12, 24) einen axial verschiebbaren Kolben (6) und einen in oder an dem Kolben (6) schwenkbar angebrachten Pleuel (12) aufweist, welcher am Hebelarm (20, 58) der Hebeleinrichtung (20, 55, 58) anliegt, wobei durch Verschwenken des Pleuels (12) in Schwenkpositionen seines Schwenkwinkelbereiches die Anlageposition des Pleuels (12) am Hebel (20, 58) einstellbar ist.
3. Zuspanneinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Pleuel (12) mit mindestens einer Rolle (18) an einer Kontur (21, 59) des Hebels (20, 58) anliegt.
4. Zuspanneinrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Hebeleinrichtung (20, 55, 58) mindestens einen Zwischenhebel (58) zur Anlage des Pleuels (12) aufweist, der direkt oder über weitere Zwischenhebel mit einem Hebelarm (55) in Wirkverbindung ist.
5. Zuspanneinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß Bewegungen des Zwischenhebels (58) über einen Kraft- oder einen Formschluß auf den Hebelarm (55) übertragen sind.
6. Zuspanneinrichtung nach einem der Ansprüche 2–5, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schwenkachse (22) der Hebeleinrichtung (20, 55, 58) und eine Schwenkachse (14) des Pleuels (12), vorzugsweise auch eine Drehachse der Rolle (18), parallel liegen.
7. Zuspanneinrichtung nach einem der Ansprüche 2–6, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (6) in dem Gehäuse (2) in Lagern (7, 27) oder mit Rollen (32) geführt ist.
8. Zuspanneinrichtung nach einem der Ansprüche 2–7, dadurch gekennzeichnet, daß der Energiespeicher eine Feder (4) aufweist, die sich mit einem Ende in oder an dem Gehäuse (2) und mit dem anderen Ende an dem Kolben (6) oder einem mit dem Kolben fest oder

lösbar verbundenen Bauteil (24, 26) abstützt.

9. Zuspanneinrichtung nach einem der Ansprüche 2-8, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstelleinrichtung einen Motor (8) und ein vom Motor antreibbares Getriebe (10) aufweist, das mit dem Pleuel (12) oder einem mit dem Pleuel verbundenen Bauteil in Wirkverbindung steht. 5

10. Zuspanneinrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Getriebe (10) ein Abtriebszahnrad (11) aufweist, das mit einer Verzahnung (16) des Pleuels (12) in Eingriff steht. 10

11. Zuspanneinrichtung nach einem der Ansprüche 2-10, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstelleinrichtung (8, 10, 11, 30) starr mit dem verschiebbaren Kolben (6) verbunden ist. 15

12. Zuspanneinrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstelleinrichtung (8, 10, 11) in dem verschiebbaren Kolben (6) angeordnet ist.

13. Zuspanneinrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstelleinrichtung (34, 36) außerhalb des Kolbens (6), vorzugsweise auf einem Teller (26) oder einem tellerartigen Flansch des Kolbens angeordnet ist. 20

14. Zuspanneinrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Pleuel (12) ein vorzugsweise bogenförmiger Ansatz (34) vorgesehen ist, der mit der Verstelleinrichtung, vorzugsweise einem Getriebe (36) der Verstelleinrichtung, in Eingriff steht. 25

15. Zuspanneinrichtung einem der Ansprüche 2-9, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstelleinrichtung gehäusefest angeordnet ist und eine mit dem Pleuel (12) verbundene gelenkige Verbindungseinrichtung (39, 40, 41, 42; 50, 52, 54) aufweist. 30

16. Zuspanneinrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungseinrichtung (39, 40, 41, 42; 50, 52, 54) aus mehreren gelenkig miteinander verbundenen Hebeln besteht. 35

17. Radbremse mit einer Zuspanneinrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche. 40

---

Hierzu 10 Seite(n) Zeichnungen

---

45

50

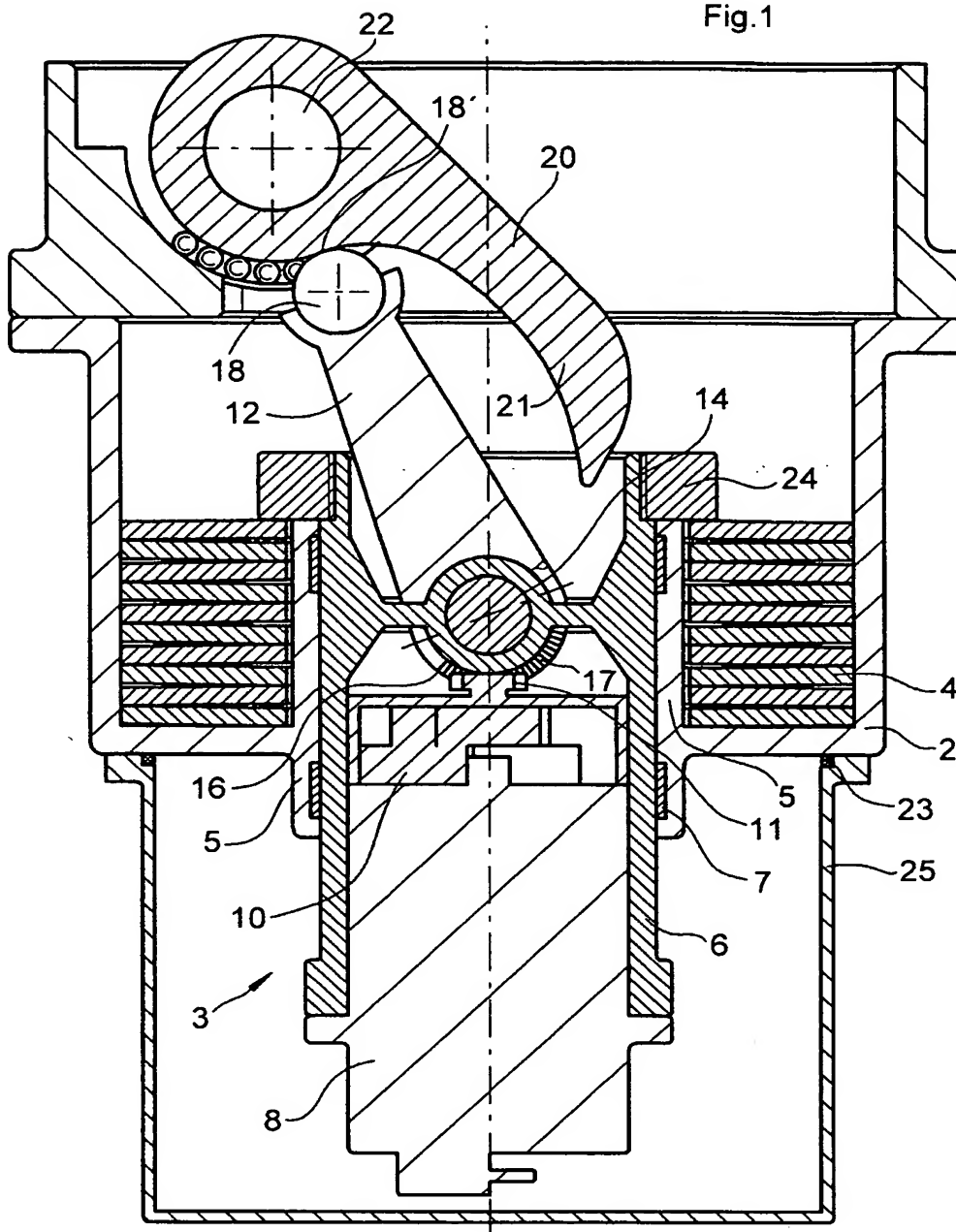
55

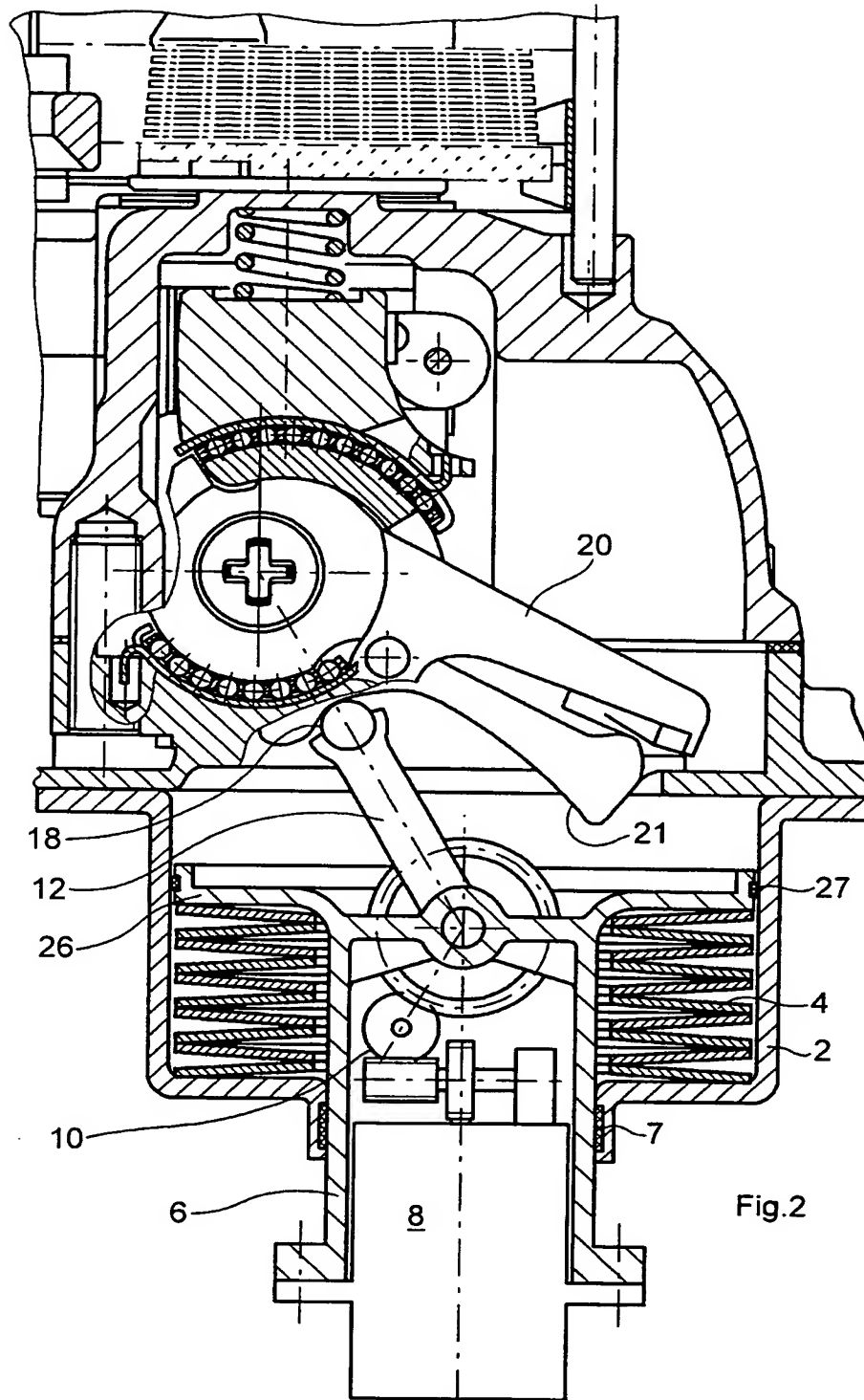
60

65

- Leerseite -

**Fig.1**







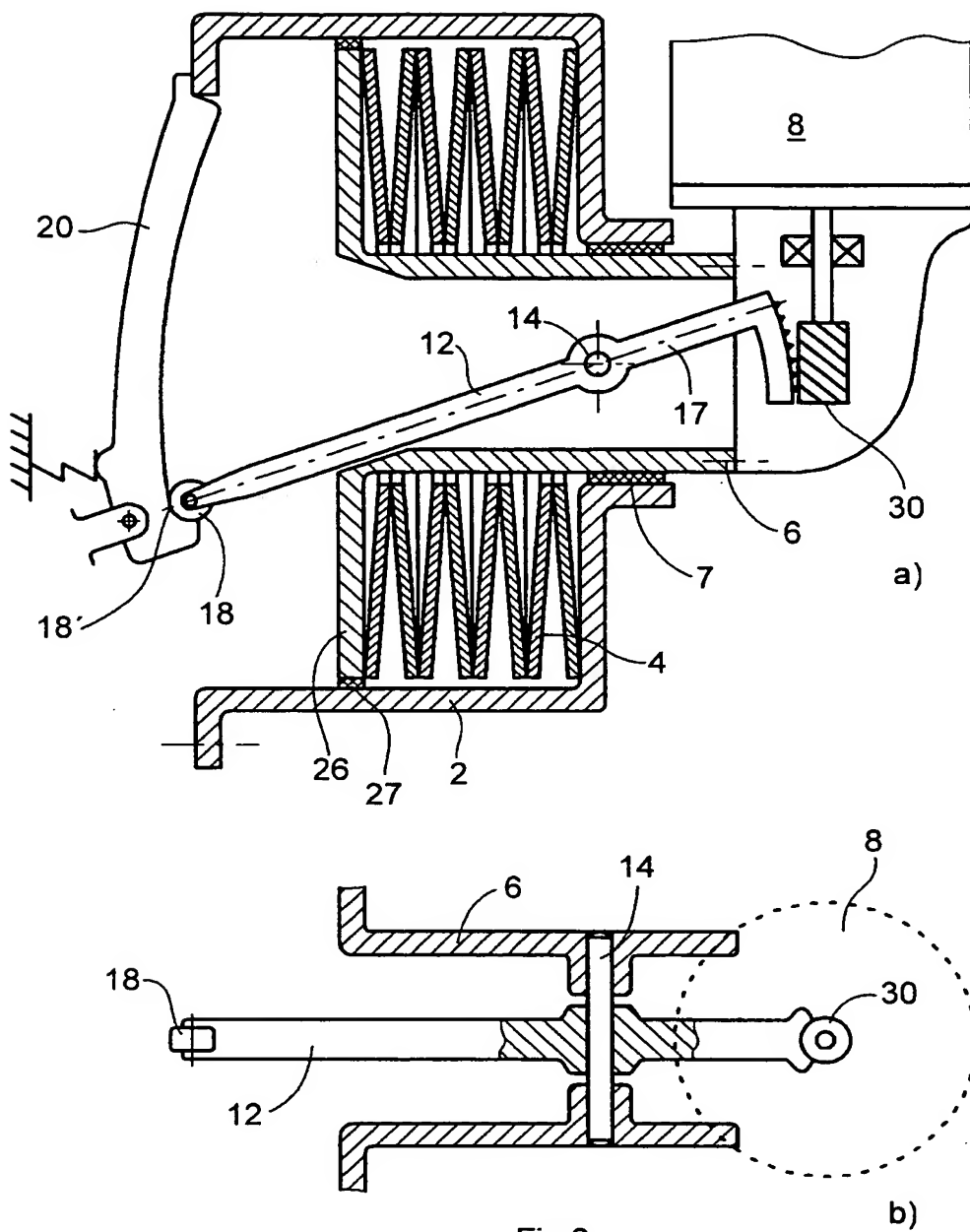


Fig.3

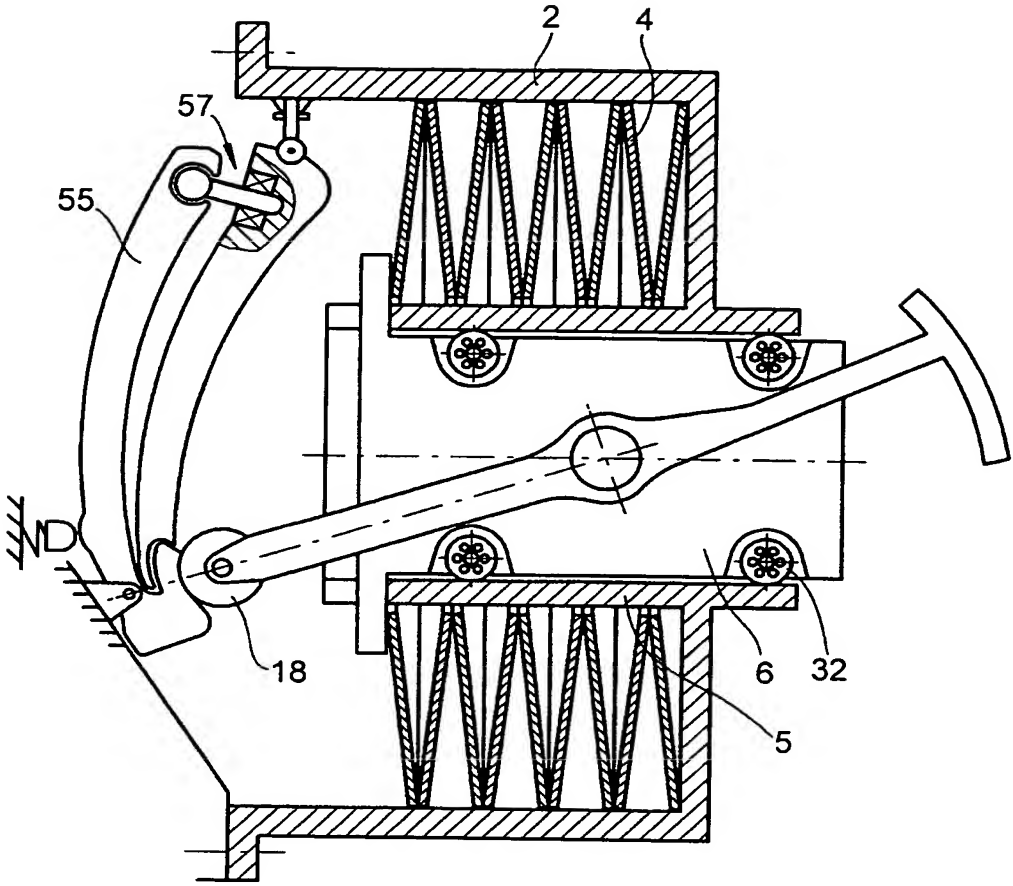


Fig.4

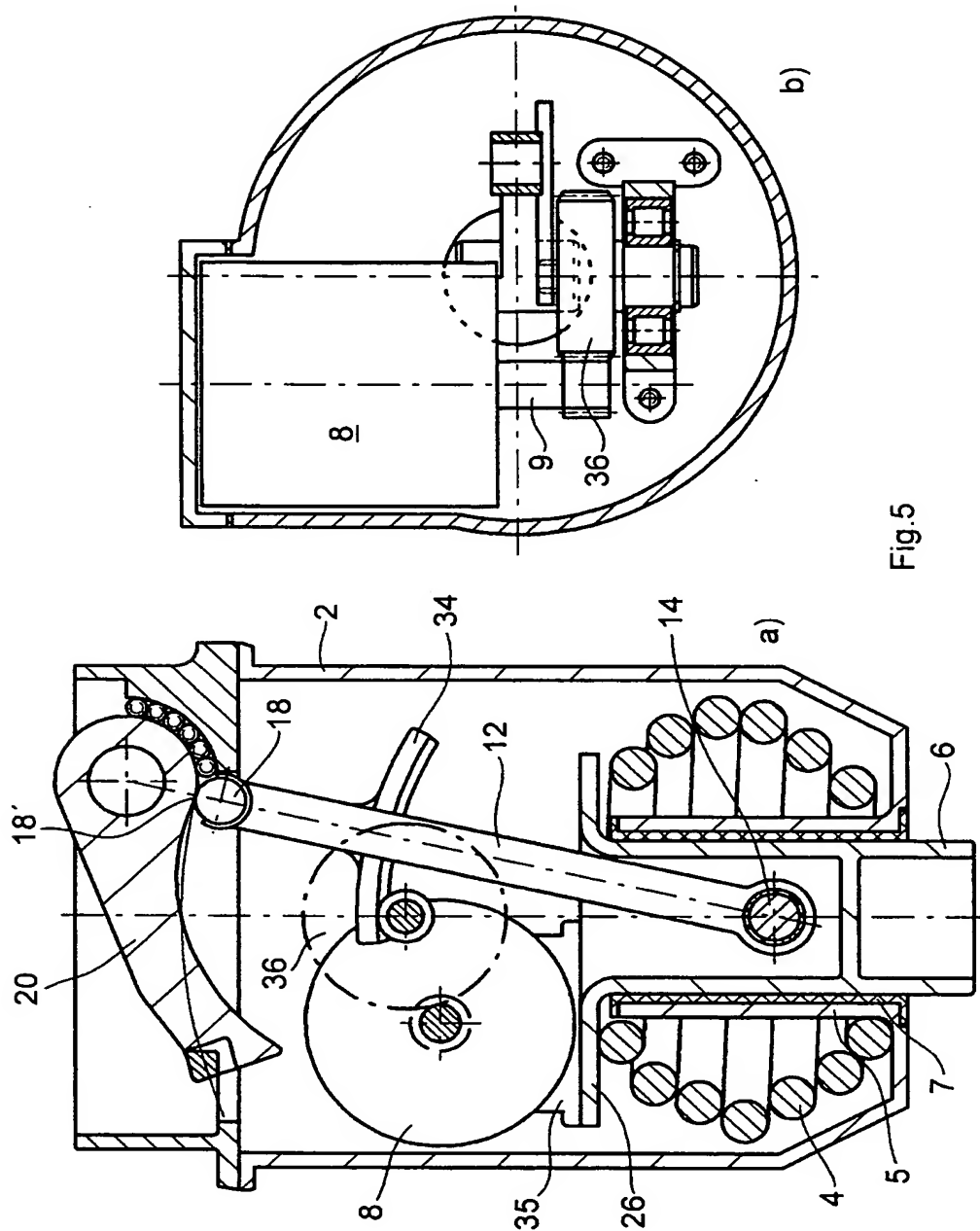
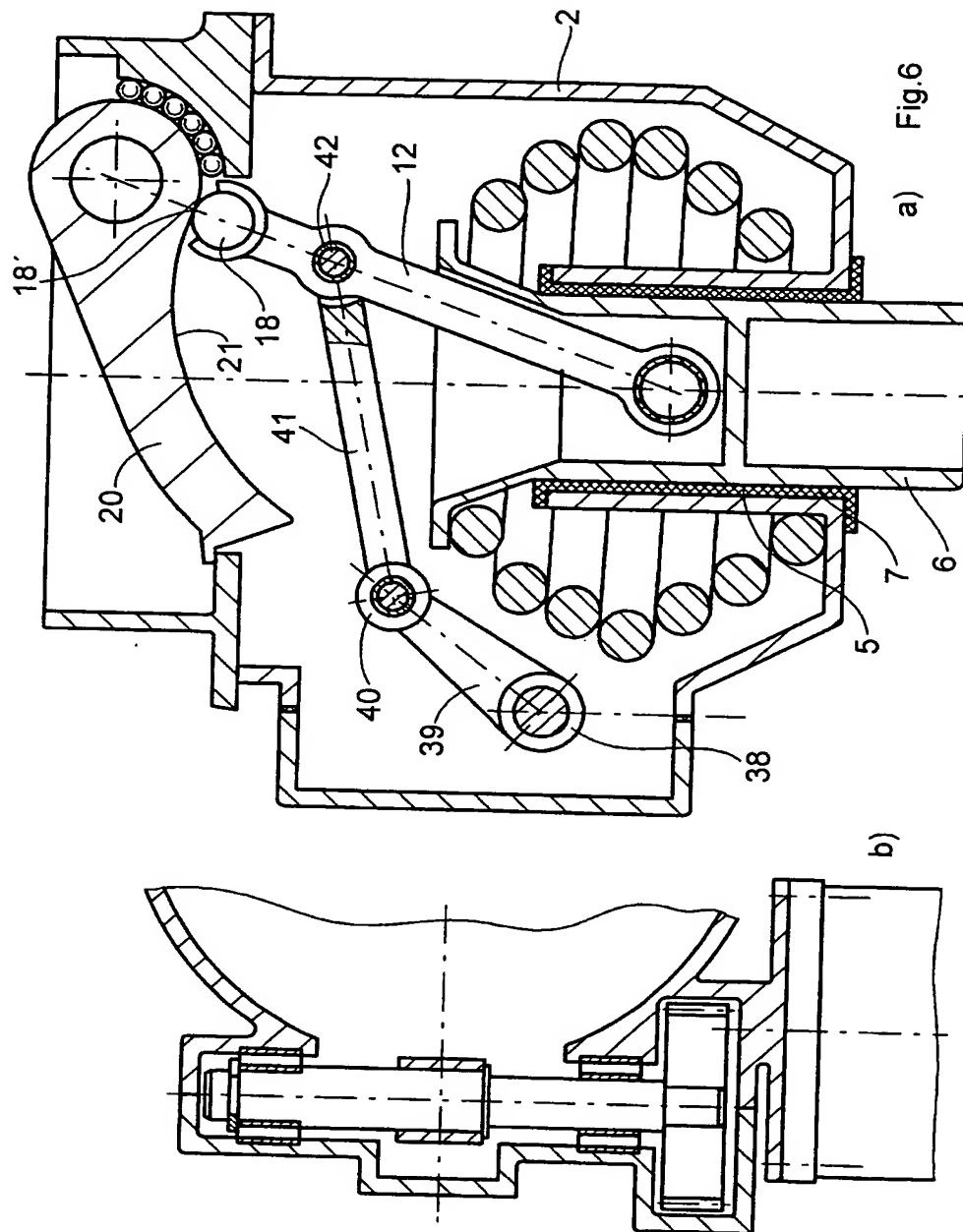


Fig. 5



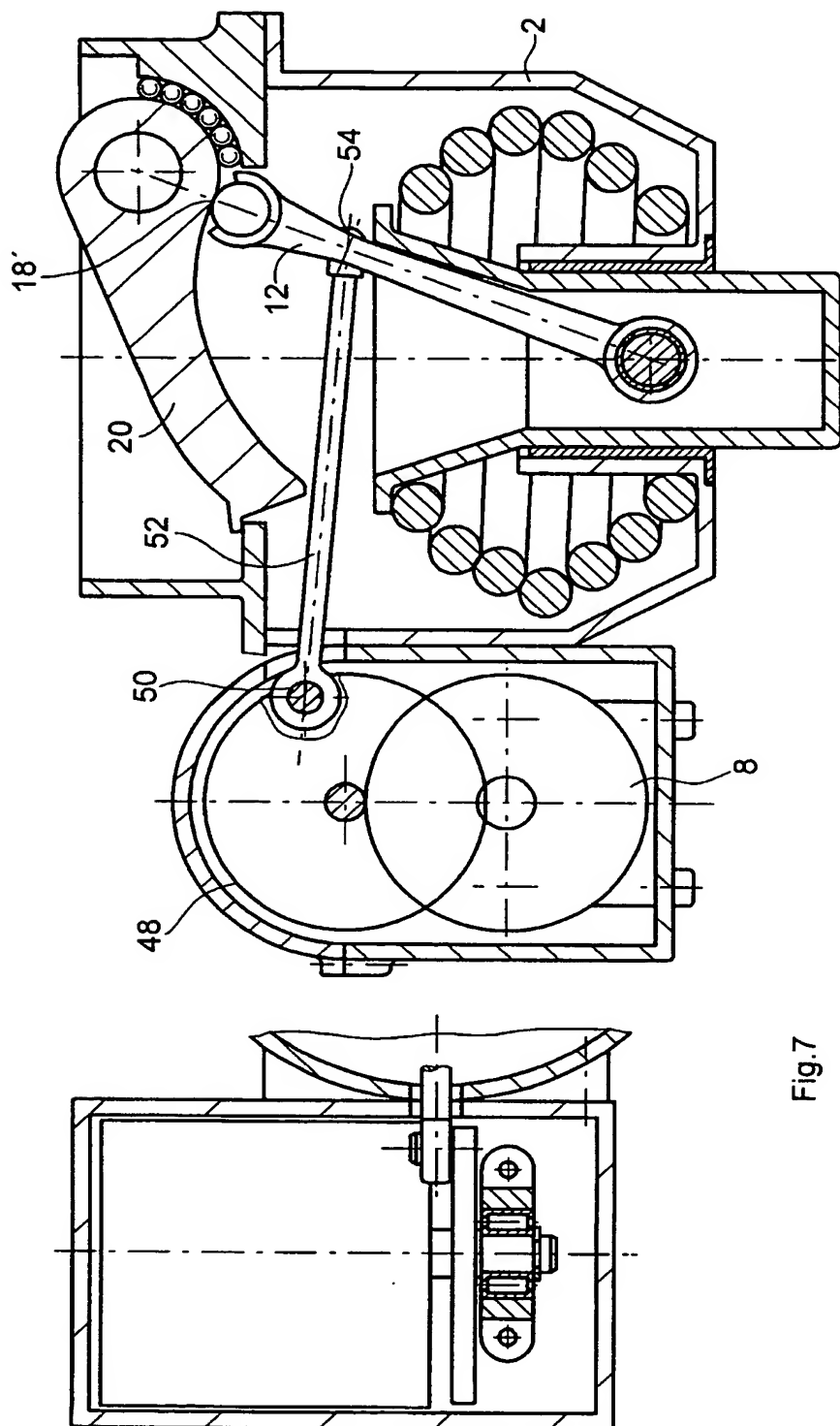


Fig.7

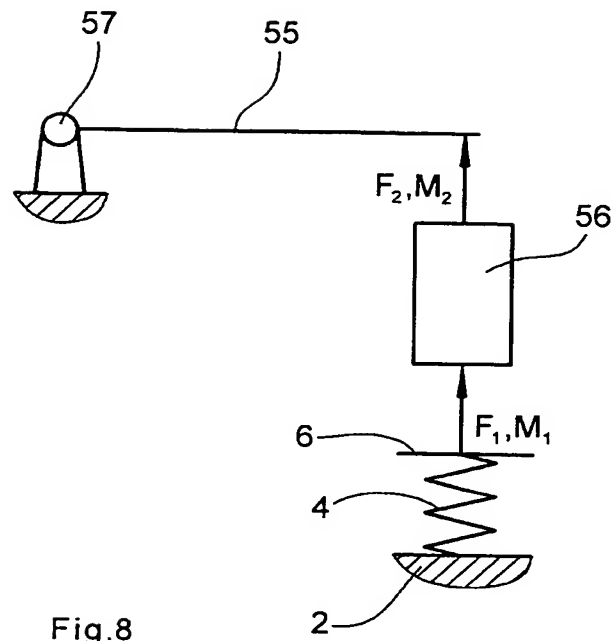


Fig.8

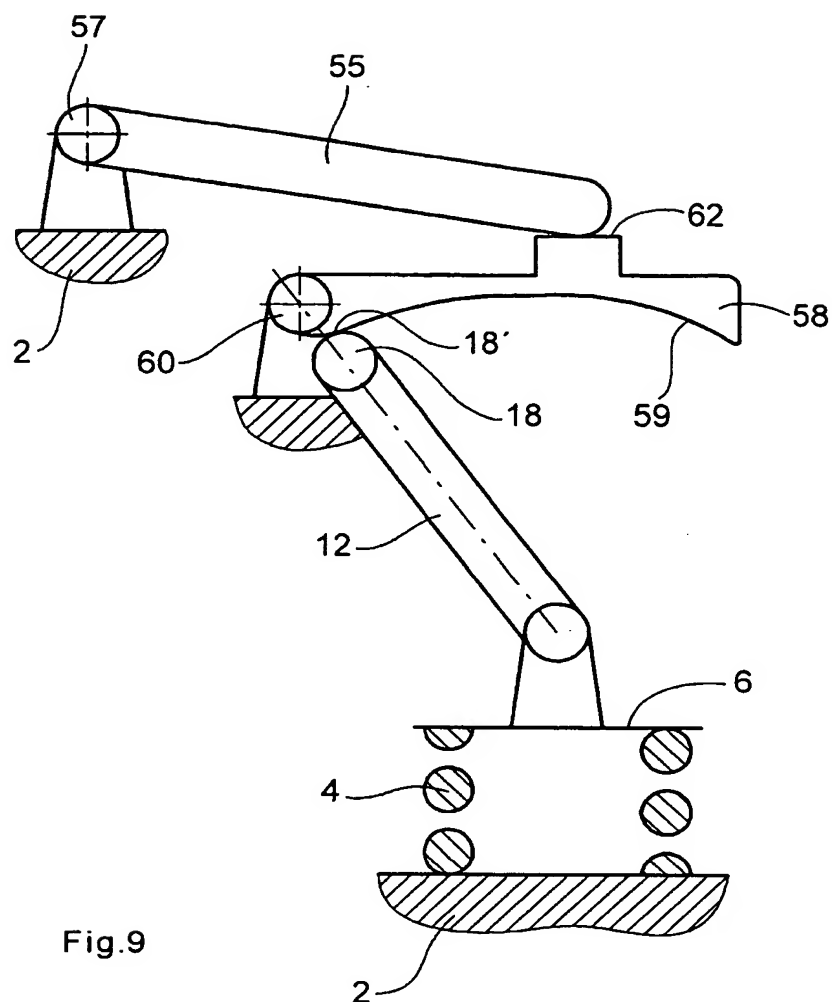


Fig.9

